

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013550384 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2001-034590/200105

XRPX Acc No: N01-027138

Distance measuring apparatus for vehicles, has measurement judging unit which varies frequency of distance measurement based on distance between vehicles

Patent Assignee: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (MITQ )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000275344	A	20001006	JP 9983507	A	19990326	200105 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9983507 A 19990326

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000275344	A	7	G01S-017/93	

Abstract (Basic): JP 2000275344 A

NOVELTY - Laser radars (1-4) measures distance between vehicles based on reflecting time of energy wave which is emitted periodically from the vehicle. A measurement judging unit is provided to vary frequency of measurement depending on distance between vehicles.

USE - For measuring distance between vehicles.

ADVANTAGE - Since frequency of measurement is varied depending on distance between vehicles, distance measurement is stabilized irrespective of distance between vehicles.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of vehicle distance measuring apparatus.

Laser radars (1-4)

pp; 7 DwgNo 1/6

Title Terms: DISTANCE; MEASURE; APPARATUS; VEHICLE; MEASURE; JUDGEMENT;

UNIT; VARY; FREQUENCY; DISTANCE; MEASURE; BASED; DISTANCE; VEHICLE

Derwent Class: Q17; W06

International Patent Class (Main): G01S-017/93

International Patent Class (Additional): B60R-021/00; G01S-017/10

File Segment: EPI; EngPI

DIALOG(R)File 347:JAP10  
(c) 2001 JPO & JAP10. All rts. reserv.

06689514 \*\*Image available\*\*  
MEASURING DEVICE OF DISTANCE BETWEEN VEHICLES

PUB. NO. : 2000-275344 [JP 2000275344 A]  
PUBLISHED: October 06, 2000 (20001006)  
INVENTOR(s): IKEMOTO KATSUYA  
APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
APPL. NO. : 11-083507 [JP 9983507]  
FILED: March 26, 1999 (19990326)  
INTL CLASS: G01S-017/93; B60R-021/00; G01S-017/10

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the measurement accuracy of distance between vehicles by preventing the calculation of distance as a measurement target when an unstable reflection object is detected.

SOLUTION: A distance operation part 4 outputs distance data being calculated to a distance accumulation part 5 each time a timing signal is inputted from an emission timing generation part 3. The distance data are accumulated at a position corresponding to each step of the distance accumulation part 5 at each operation. For example, when distance data for the past five periods have been accumulated, the distance data for the five periods are averaged and a distance range is set. The distance range has been obtained from a specific operation or a table with the average value of the distance data as a center position. When the distance has been set, a distance output judgment part 7 compares the calculated most recent distance data with a set distance range to judge whether the distance data are within the distance range or not. When it is judged that the distance data are within the distance range, the most recent distance data are outputted to a device for controlling the distance between vehicles as the distance between vehicles.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO  
?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-275344  
(P2000-275344A)

(43)公開日 平成12年10月 6 日(2000.10.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号 F I テーマコード(参考)  
 G 0 1 S 17/93 G 0 1 S 17/88 A 5 J 0 8 4  
 B 6 0 R 21/00 6 2 0 B 6 0 R 21/00 6 2 0 D  
 G 0 1 S 17/10 G 0 1 S 17/10

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 7 頁)

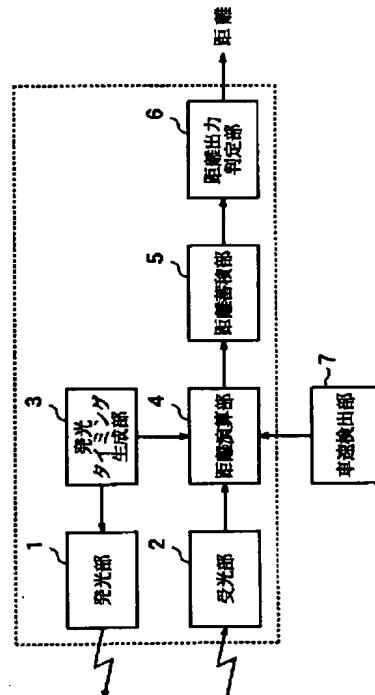
(21)出願番号	特願平11-83507	(71)出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22)出願日	平成11年3月26日(1999.3.26)	(72)発明者	池本 克哉 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
		(74)代理人	100057874 弁理士 曽我 道照 (外6名) Fターム(参考) 5J084 AA02 AA05 AA07 AB01 AC02 AD01 BA03 BA11 BA32 CA03 CA70 EA04

(54) 【発明の名称】 車間距離測定装置

(57) 【要約】

**【課題】** 物体の距離を検出した時に距離出力の要否の判定を行うことで車間距離の測定品質を向上させる。

【解決手段】 車両に搭載され水平方向に所定角度毎に発射したエネルギー波の反射時間に基づいて測距対象までの距離を測定する測距手段と、前記エネルギー波の一発射方向に複数回連続して距離が測定されたか判定する測定判定手段と、測定が判定されたならば最新の測定距離を距離データとして出力する距離出力手段とを備えている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 車両に搭載され水平方向に所定角度毎に周期的に発射したエネルギー波の反射時間に基づいて測距対象物までの距離を測定する測距手段と、前記エネルギー波の同一発射方向で各周期毎に距離が測定されたかを判定する測定判定手段と、測定が判定されたならば最新の測定距離を距離データとして出力する距離出力手段とを備えたことを特徴とする車間距離測定装置。

【請求項 2】 測定判定手段は、測定回数を可変することを特徴とする請求項 1 に記載の車間距離測定装置。

【請求項 3】 測定判定手段は、測定回数を車間距離に応じて可変することを特徴とする請求項 2 に記載の車間距離測定装置。

【請求項 4】 測定判定手段は、測定回数を車間距離に基づく相対速度に応じて可変することを特徴とする請求項 2 に記載の車間距離測定装置。

【請求項 5】 測定判定手段は、測定回数を自車速に応じて可変することを特徴とする請求項 2 に記載の車間距離測定装置。

【請求項 6】 測定判定手段は、測定回数を前記エネルギー波の同一発射方向における連続測距時間に応じて可変することを特徴とする請求項 2 に記載の車間距離測定装置。

【請求項 7】 車両に搭載され水平方向に所定角度毎に周期的に発射したエネルギー波の反射時間に基づいて測距対象物までの距離を測定する測距手段と、前記エネルギー波の同一発射方向で各周期毎に距離が測定されたかを判定する測定判定手段と、測定が判定されたならば前記周期毎に測定された距離に基づき、測定された距離が測距対象物までの距離であることを確定する距離範囲を設定する距離範囲設定手段と、測定された最新の距離が前記設定された距離範囲に入っているか否かを判定し、入っていると判定されたならば前記最新距離を対象物までの距離データとして出力する距離データ出力手段とを備えたことを特徴とする車間距離測定装置。

【請求項 8】 距離範囲設定手段は距離範囲を可変することを特徴とする請求項 7 に記載の車間距離測定装置。

【請求項 9】 距離範囲設定手段は、車間距離の遠近に応じて距離範囲を可変することを特徴とする請求項 8 に記載の車間距離測定装置。

【請求項 10】 距離範囲設定手段は、相対速度に応じて距離範囲を可変することを特徴とする請求項 8 に記載の車間距離測定装置。

【請求項 11】 測距手段は、所定の角度で測定回数分の距離が得られない場合においても、距離が得られなかった周期における隣接する発射方向の距離を用いて測定判定を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 10 の何れかに記載の車間距離測定装置。

【請求項 12】 距離範囲測定手段は、所定の角度で測定回数分の距離が得られない場合においても、距離が得

られなかった周期における隣接する発射方向の距離を用いて測定判定を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 10 の何れかに記載の車間距離測定装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明はレーザレーダの出力に基づいて自車両と先行車との車間距離を求める車間距離測定装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 従来この種の発明として例えば、特開平4-295787号公報に開示された車間距離検出装置がある。図6は従来装置の概略構成を示す図である。図において、1は例えスキャナ型レーザレーダにおける発光部であり、発光タイミング生成部3で生成されたタイミング信号に同期してレーザビームを走査する。2は先行車より反射して戻ってくるレーザビームを受光する受光部である。4はレーザビームが反射して戻ってくるまでの時間より先行車までの距離を演算し、前記タイミング信号に同期して演算した距離データを出力する。

【0003】 次に、従来装置の動作について説明する。発生タイミング生成部3から出力されたタイミング信号に従って所定時間間隔で所定角度毎に発光部1からレーザビームを発射して走査すると共に、そのレーザビームの先行車からの反射を受光部3で受光したならば、受光信号を距離演算部4に入力する。

【0004】 距離演算部4はレーザビームの発射から先行車による反射光受光までの時間により車間距離を演算し、演算した距離データを前記タイミング信号に従って複数読み出して平均化することで車間距離を算出し、図示しない車間制御装置に出力して車間距離制御を行う。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 従来装置は以上のように実際に車間距離制御に使用する車間距離は、演算した複数の距離データの平均値により求めているが、雨、霧、大気中の浮遊物（塵など）、不安定な反射物などを検出した場合でも、それらの距離データを平均化の対象としてしまうため、出力された車間距離は誤差を含んだものとなり、車間距離制御に支障を來すという問題点があった。

【0006】 この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、不安定な反射物を検出したときに測距対象物として距離演算を行うことを阻止することで、車間距離の測定品質を向上させることができる車間距離測定装置を得ることを目的とする。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明に係る車間距離測定装置は、車両に搭載され水平方向に所定角度毎に周期的に発射したエネルギー波の反射時間に基づいて測距対象物までの距離を測定する測距手段と、前記エネルギー波の同一発射方向で各周期毎に距離が測定された

か判定する測定判定手段と、測定が判定されたならば最新の測定距離を距離データとして出力する距離出力手段とを備えたものである。

【0008】請求項2の発明に係る車間距離測定装置の測定判定手段は、測定回数を可変とする。

【0009】請求項3の発明に係る車間距離測定装置の測定判定手段は、測定回数を車間距離に応じて可変する。

【0010】請求項4の発明に係る車間距離測定装置の測定判定手段は、測定回数を車間距離に基づく相対速度に応じて可変する。

【0011】請求項5の発明に係る車間距離測定装置の測定判定手段は、測定回数を自車速に応じて可変する。

【0012】請求項6の発明に係る車間距離測定装置の測定判定手段は、測定回数を前記エネルギー波の同一発射方向における連続測距時間に応じて可変する。

【0013】請求項7の発明に係る車間距離測定装置は、車両に搭載され水平方向に所定角度毎に周期的に発射したエネルギー波の反射時間に基づいて測距対象物までの距離を測定する測距手段と、前記エネルギー波の同一発射方向で各周期毎に距離が測定されたか判定する測定判定手段と、測定が判定されたならば前記各周期毎に測定された距離に基づき、測定された距離が測距対象物までの距離を確定する距離範囲を設定する距離範囲設定手段と、測定された最新の距離が前記設定された距離範囲に入っているか否かを判定し、入っていると判定されたならば前記最新距離を対象物までの距離データとして出力する距離データ出力手段とを備えたものである。

【0014】請求項8の発明に係る車間距離測定装置の距離範囲設定手段は、距離範囲を可変する。

【0015】請求項9の発明に係る車間距離測定装置の距離範囲設定手段は、車間距離の遠近に応じて距離範囲を可変する。

【0016】請求項10の発明に係る車間距離測定装置の距離範囲設定手段は、相対速度に応じて距離範囲を可変する。

【0017】請求項11の発明に係る車間距離測定装置の測距手段は、所定の角度で測定回数分の距離が得られない場合にも、距離が得られなかった周期における隣接する発射方向の距離を用いて測定判定を行う。

【0018】請求項12の発明に係る車間距離測定装置の距離範囲測定手段は、所定の角度で測定回数分の距離が得られない場合にも、距離が得られなかった周期における隣接する発射方向の距離を用いて測定判定を行う。

【0019】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は本実施の形態に係る車間距離測定装置の構成を示すブロック図である。尚、図中、図5と同一符号は同一または相当部分を示す。図において、5は距離蓄積部であり、この距離蓄積部5は図3に示すようにレーザビームを水平方向に一

定角度（ステップ1～N）毎に周期的に照射して検出される車間距離を、照射動作周期に合わせて例えば5回分取り込んだならば、距離が取り込まれたステップにおける5回分の距離データを蓄積する。7は距離出力判定部であり、この距離出力判定部7は例えば6回目の照射周期を終えて距離演算部4より取り込んだ距離データが、距離蓄積部6に蓄積された距離データを例えば平均化してその平均値を範囲内に含む所定の距離範囲に入っているか否か判定し、入っていると判定されたならば6回目の照射周期で演算した距離データを車間距離として図示しない車間制御装置に出力する。7は自車速を検出する車速検出部である。尚、発光部1、受光部2、発光タイミング生成部3および距離演算部4より測距手段を、距離蓄積部5および距離出力部6より測定判定手段、距離出力手段、距離範囲設定手段および距離データ出力手段を構成する。

【0020】図2は本発明における距離出力の前提を説明するフローチャートである。先ず、レーザビームを水平方向に一定ステップ毎に所定範囲に亘って周期的に照射すると（ステップS1）、距離が測定されたステップにおいて照射周期（例えば、5回）分、距離データを距離蓄積部5に蓄積する（ステップS2）。次に、前回、車間距離が車間制御装置に未出力であるかを判定する（ステップS3）。ここでNO、未出力でないと判定されたならば、新たに取り込んだ距離データを車間距離として出力する（ステップS4）。

【0021】レーザビーム照射の開始初期であると距離範囲を設定するだけの距離データは蓄積されていないため、前回は距離未出力ある（ステップS3）。そして当然、過去の距離データによる距離範囲は設定されておらず（ステップS5）、距離出力は行わない（ステップS6）。

【0022】しかしながら、ステップS3において、前回距離が未出力であっても過去N回分の距離データにより距離範囲が設定されて、n+1回目に取り込んだ距離データが距離範囲に入っていたらC+1回目の距離データを車間距離として出力する（ステップS7）。

【0023】次に、本実施の形態の動作について説明する。距離演算部4は発光タイミング生成部3からタイミング信号を入力毎に演算した距離データを距離蓄積部6に出力する。

【0024】距離データは演算される毎に距離蓄積部5における各ステップ対応の位置に蓄積され、距離が検出されたステップに例えば過去5周期分の距離データが蓄積されたならば、これら5周期分の距離データを例えば平均化し、距離範囲を設定する。この距離範囲とは、距離データの平均値を中心位置とする所定の演算又はテーブルにより求めた範囲である。

【0025】以上のように距離範囲が設定されたならば、距離出力判定部7は演算された最新の距離データ

(例えば6周期目のデータ)と設定された距離範囲とを比較し、距離データが距離範囲に収まっているか否かを判定する。このとき距離データが距離範囲に収まっていると判定されたならば最新の距離データを車間距離として車間制御装置に出力する。

【0026】実施の形態2. 上記実施の形態では距離範囲を設定するための各ステップ毎に取り込む距離データの距離蓄積部5に蓄積されている過去の距離データの参照数を固定としたが、車間距離の変化に合わせて可変してもよい。これは、自車両と測距対象物である先行車との距離が長くなると自車両の揺動が測距状態に影響を与え距離データが不安定となるからである。

【0027】従って、車間距離が遠くなつたならば各ステップ位置に対する距離蓄積部4に蓄積されている過去の距離データの参照数を図4(a)のように増やす。そして、距離が検出されたステップにおいて車間距離に比例した回数分、連続して所定範囲の距離データが取り込まれたならば、それら距離データを基に距離範囲を設定する。

【0028】実施の形態3. 実施の形態2では、車間距離が遠くなるほど各ステップ毎の距離蓄積部5に蓄積されている過去の距離データを増加したが、本実施の形態は、図4(b)に示すように相対速度が大きいほど、各ステップ毎の距離蓄積部5に蓄積されている過去の距離データの参照数を増加する。これは、車間距離制御に入るまで時間的余裕があるため、多くの距離データを取り込み距離範囲の確度が高まった時点で、この距離範囲に基づき距離出力を行うようとする。

【0029】また、相対速度が小さいとき、各ステップ毎の距離検出回数を減らし距離蓄積部5に蓄積されている過去の距離データの参照数を少なくする。これは、車間距離制御に入るまで時間的余裕がないため、参考する過去の距離データ数を減らし距離を検出してから距離出力を行うまでの時間を短縮する。(例えば、1周期100ms周期とし、参考データ数を5回とすると最短で距離出力まで(5回+1回)×100ms=600msかかる)

【0030】実施の形態4上記実施の形態3では相対速度に応じて距離検出回数を可変としたが、本実施の形態では自車速に応じて距離検出回数を可変とする。自車速が小さいほど各ステップ毎の距離蓄積部5に蓄積されている過去の距離データの参照数を増加する。これは、反射物を検出してから車間距離制御に入るまで時間的余裕があるため、多くの距離データを取り込み距離検出の確度が高まった時点で距離出力を行うようとするためである。

【0031】実施の形態5. 本実施の形態は過去において同一ステップで距離を継続して検出された周期回数(時間)に基づいて各ステップにおける距離の検出回数を図4(c)に示すように可変する。例えば、10回の

照射周期を通して継続して同様な距離が検出されたならば、先行車を安定して捕捉しているものとし、その後、そのステップにおいて対象物が一時的に未検出となった場合において、距離蓄積部5に蓄積されている過去の距離データの参照数を10回より少なくして検出する。

【0032】しかし、上記同一ステップにおいて2回の周期においてしか同様な距離が検出できなかった場合は、先行車の挙動が不安定あるいは自車両前方の雨、霧又は塵などの外乱により距離測定が不安定な時には、その後のそのステップにおいて対象物が一時的に未検出となつた場合には10回より多くして検出し、そして多くの距離データを取り込み距離範囲の精度を高める。

【0033】実施の形態6. 上記実施の形態では車間距離の遠近に応じて検出回数を可変にしたが、本実施の形態では図4(d)に示すように車間距離の遠近に応じて距離範囲を広げたり、狭くする。これは、即ち車間距離が近いときに、先行車に対してレーザビームを照射して距離を測定したときレーザビームは先行車の後部に安定して照射され反射して来るため測定された各距離間には殆ど差はないため距離範囲を例えば100m±0.5mとしてもそのときに取り込んだ距離データは距離範囲に入り車間距離として出力することができる。

【0034】しかし、車間距離が遠くなると自車両または先行車が少し揺動しても照射したレーザビームは先行車の後部から2~3m先のサイドミラーを照射し、反射してくることがある。このとき、距離範囲を100m±1mに設定しておくと、計測された距離102mは設定した距離範囲を外れ、距離出力が遅れることがある。そこで、車間距離が遠くなると、例えば距離範囲を100m±3mに設定すれば、測定された距離データは距離範囲に入るため車間距離を出力することができる。

【0035】実施の形態7. 本実施の形態は相対速度の大きさに応じて距離範囲を設定された範囲より広げる。例えば、車間距離の初期値が50mの場合に、相対速度が-0km/hのとき、時刻t<sub>0</sub>で車間距離D<sub>0</sub>=50m、時刻t<sub>1</sub>で車間距離D<sub>1</sub>=50m、同じく時刻t<sub>2</sub>で車間距離D<sub>2</sub>=50mとすると距離範囲は当初設定した50mで収まる。

【0036】次に、相対速度が-20km/hのとき、車間距離は各時刻毎に-0.55mの割合で縮まって行く。従って、各時刻毎の車間距離は、時刻t<sub>0</sub>で車間距離D<sub>0</sub>=50m、時刻t<sub>1</sub>で車間距離D<sub>1</sub>=49.45m、同じく時刻t<sub>2</sub>で車間距離D<sub>2</sub>=48.9mとすると、距離範囲を50mを0とした場合に、この距離範囲を-1.1mの方向に広げ48.9m~50mの範囲とする。

【0037】または、相対速度が-100km/hのとき、車間距離は各時刻毎に-2.56mの割合で縮まって行く。従って、各時刻毎の車間距離は、時刻t<sub>0</sub>で車間距離D<sub>0</sub>=50m、時刻t<sub>1</sub>で車間距離D<sub>1</sub>=47.2

2 m、同じく時刻  $t_2$  で車間距離  $D_2 = 44.44$  m とすると、距離範囲を 50 m を 0 とした場合に、この距離範囲を  $-5.56$  m の方向に広げ  $44.44$  m  $\sim 50$  m の範囲とする。

【0038】本実施の形態では、相対速度がマイナス方向に大きくなつた場合を例に説明したが、相対速度がプラス方向に大きくなつた場合は、各時刻毎の車間距離変化を例えれば距離範囲を 50 m とし、相対速度が  $+0$  km/h のとき、時刻  $t_0$  で車間距離  $D_0 = 50$  m、時刻  $t_1$  で車間距離  $D_1 = 50$  m、同じく時刻  $t_2$  で車間距離  $D_2 = 50$  m とすると距離範囲は当初設定した 50 m で收まる。

【0039】相対速度が  $+20$  km/h のとき、車間距離は各時刻毎に  $+0.55$  m の割合で広がつて行く。従つて、各時刻毎の車間距離は、時刻  $t_0$  で車間距離  $D_0 = 50$  m、時刻  $t_1$  で車間距離  $D_1 = 50.55$  m、同じく時刻  $t_2$  で車間距離  $D_2 = 51.10$  m とすると、距離範囲を 50 m を 0 とした場合に、この距離範囲を  $+1.1$  m の方向に広げ  $50$  m  $\sim 51.50$  m の範囲とする。

【0040】相対速度が  $+100$  km/h のとき、車間距離は各時刻毎に  $+2.56$  m の割合で広がつて行く。従つて、各時刻毎の車間距離は、時刻  $t_0$  で車間距離  $D_0 = 50$  m、時刻  $t_1$  で車間距離  $D_1 = 52.56$  m、同じく時刻  $t_2$  で車間距離  $D_2 = 55.12$  m とすると、距離範囲を 50 m を 0 とした場合に、この距離範囲を  $+5.12$  m の方向に広げ  $50$  m  $\sim 55.12$  m の範囲とする。

【0041】実施の形態 8、本実施の形態は、例えば図 5 に示すようにステップ  $m$  ( $2 \leq m \leq N - 1$ ) において  $C \sim C - 4$  の周期の距離データの何れかが距離未検出の場合、その未検出の周期における  $m - 1$  あるいは  $m + 1$  の距離データをステップ  $m$  における距離データとみなして測定判定あるいは距離範囲設定を行う。次に、上記図 5 について説明する。ステップ  $m$  において測定範囲あるいは距離範囲を求めようとするとき、 $C - 2$  の周期において何らかの理由により距離が未検出となつていると仮定する。このときステップ  $m - 1, m - 2$  の  $c - 2$  の周期で距離が検出されている為、その 100 m をステップ  $m$  の  $C - 2$  の周期における距離データと見なし、測定判定あるいは距離範囲設定を行う。ここで図 6 ではステップ  $m - 1, m + 1$  の両方で同じ距離を検出したことについているが、ステップ  $m - 1$  あるいは  $m + 1$  のいずれかで距離を検出しても良く、また、両方で検出していた場合、違う距離であつても良い（その場合は両方の距離の平均をとる）。

【0042】実施の形態 9、上記実施の形態 1 では、図 2 のフローチャートに沿つて前回距離が出力されたか否かに応じて距離出力の可を判断したが、本実施の形態は前回距離の出力に拘わらず過去  $n$  回分の距離データによる距離範囲は所定の範囲となり、この距離範囲に今回取

り込んだ距離が入れば、その距離を車間距離として出力する。

#### 【0043】

【発明の効果】請求項 1 の発明によれば、車両に搭載され水平方向に所定角度毎に周期的に発射したエネルギー波の反射時間に基づいて測距対象物までの距離を測定する測距手段と、前記エネルギー波の同一発射方向に各周期毎に距離が測定されたか判定する測定判定手段と、測定が判定されたならば最新の測定距離を距離データとして出力する距離出力手段とを備えたので、距離データを誤判定する要因を極力排除して安定した車間距離を演算出力できるという効果がある。

【0044】請求項 2 の発明によれば、測定判定手段は、測定回数を可変することで、車間距離の演算精度が上がるという効果がある。

【0045】請求項 3 の発明によれば、測定判定手段は、測定回数を車間距離に応じて可変することで、車間距離の遠近に依らず安定した車間距離演算を行うことができるという効果がある。

【0046】請求項 4 の発明によれば、測定判定手段は、測定回数を車間距離に基づく相対速度に応じて可変することで、先行車に対する離反、接近に依らず安定した車間距離演算を行うことができるという効果がある。

【0047】請求項 5 の発明によれば、測定判定手段は、測定回数を自車速に応じて可変することで、車速に依らず安定した車間距離演算を行うことができるという効果がある。

【0048】請求項 6 の発明によれば、測定判定手段は、測定回数を前記エネルギー波の同一発射方向におけるに連続測距時間に応じて可変することで、測定回数を減らし距離演算出力を早めることができるという効果がある。

【0049】請求項 7 の発明によれば、車両に搭載され水平方向に所定角度毎に周期的に発射したエネルギー波の反射時間に基づいて測距対象物までの距離を測定する測距手段と、前記エネルギー波の同一発射方向に各周期毎に距離が測定されたか判定する測定判定手段と、測定が判定されたならば前記各周期毎に測定された距離に基づき、測定された距離が測距対象物までの距離を確定する距離範囲を設定する距離範囲設定手段と、測定された最新の距離が前記設定された距離範囲に入っているか否かを判定し、入っていると判定されたならば前記最新距離を対象物までの距離データとして出力する距離データ出力手段とを備えたので、距離データを誤判定する要因を極力排除して安定した車間距離を演算出力できるという効果がある。

【0050】請求項 8 の発明によれば、距離範囲設定手段は、距離範囲を可変することで、精度の高い距離データを得ることができるという効果がある。

【0051】請求項 9 の発明によれば、距離範囲設定手

段は、車間距離の遠近に応じて距離範囲を可変することで、距離の遠近による距離のバラツキによらず安定して車間距離を演算出力できるという効果がある。

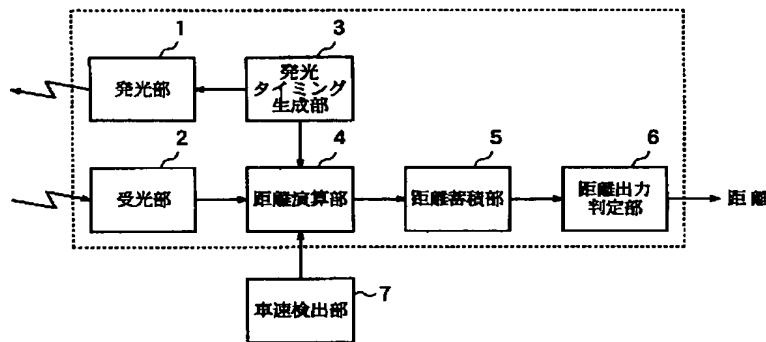
【0052】請求項10の発明によれば、距離範囲設定手段は、相対速度に応じて距離範囲を可変することで、相対距離によらず安定に車間距離を演算出力できるという効果がある。

【0053】請求項11および12の発明によれば、所定の角度で測定回数分の距離が得られない場合にも、距離が得られなかった周期における隣接する発射方向の距離を用いて測定判定を行うことで、何らかの理由によりその発射方向で距離が不安定な場合においても速やかにその発射方向で距離を確定できるという効果がある。

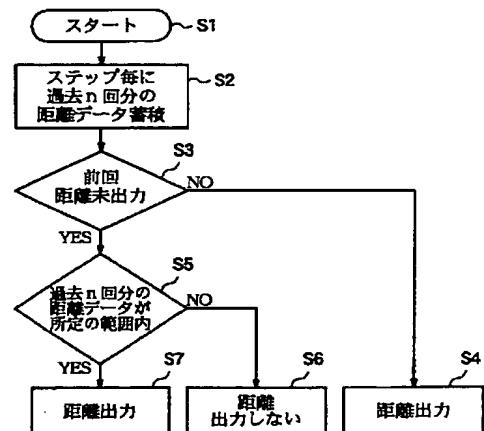
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係る車間距離測定

【図1】



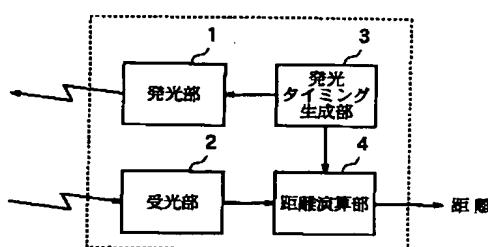
【図2】



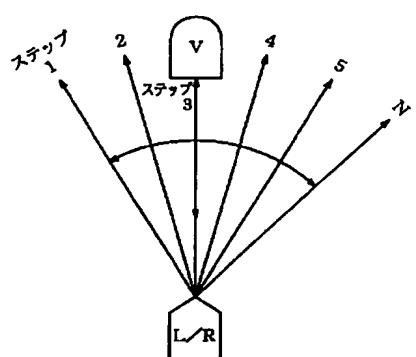
【図5】

周期	m-1	m	m+1	m+2	N
C-4	99	99	99	-	-
C-3	101	101	101	-	-
C-2	100	-	100	-	-
C-1	102	102	102	-	-
C	100	100	100	-	-

【図6】



【図3】



ステップ 周期回数	1	2	3	4	N
距離データ					
C-4	-	-	99	-	-
C-3	-	-	101	-	-
C-2	-	-	98	-	-
C-1	-	-	102	-	-
C	-	-	100	-	-
距離範囲	-	-	100 ± 2m	-	-

【図4】

